

# Operating mechanism for movable parts, especially for sliding roofs and sliding/lifting roofs

Patent number: DE3324107

Publication date: 1984-03-22

Inventor: ZINTLER ALBERT (DE); VOGEL WOLFGANG (DE)

Applicant: WEBASTO WERK BAIER KG W (DE)

Classification:





- international: **B60J7/057**; E05F15/16; B60J7/04; E05F15/16; (IPC1-7): E05F15/10; B60J7/04

- european: B60J7/057B

Application number: DE19833324107 19830705

Priority number(s): DE19833324107 19830705; DE19823235053 19820922

Also published as:

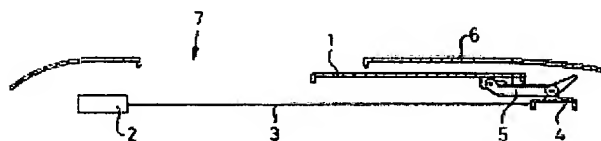
 US4556835 (A1)  
 GB2127894 (A)  
 SE8304535 (L)  
 SE453738 (B)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3324107

Abstract of corresponding document: **US4556835**

An operating system for movable parts for the selective closing or exposing of openings, especially for sliding roofs and sliding/lifting roofs of motor vehicles. The operating mechanism has a motor drive for the movable part and an actuating member for starting the drive, if required. In order to facilitate, especially, the bringing of the movable part into intermediate positions, the actuating member is developed as a desired-value transmitter for the position of the movable part, and the drive is part of a control circuit which compares the position selected at the desired-value transmitter with the actual position of the movable part and adjusts the movable part until the deviation has become zero.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 33 24 107.4  
22 Anmeldetag: 5. 7. 83  
43 Offenlegungstag: 22. 3. 84

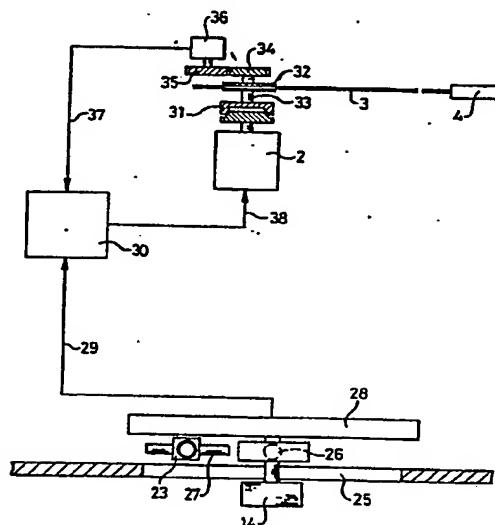
23 Innere Priorität: 22.09.82 DE 32350538  
71 Anmelder:  
Webasto-Werk W. Baier GmbH & Co, 8035 Gauting,  
DE

72 Erfinder:  
Zintler, Albert, 8080 Fürstenfeldbruck, DE; Vogel,  
Wolfgang, 8035 Gauting, DE

54 Betätigungseinricht. für bewegbare Teile, insbesondere für Schiebedächer und Schiebe-Hebedächer

Betätigungseinrichtung für bewegbare Teile zum wahlweisen Schließen oder Freigeben von Öffnungen, insbesondere für Schiebedächer und Schiebe-Hebedächer von Kraftfahrzeugen. Die Betätigungseinrichtung weist einen motorischen Antrieb für das bewegbare Teil und ein Betätigungsglied zum bedarfsweisen Wirksamachen des Antriebes auf. Um insbesondere das Verbringen des bewegbaren Teils in Zwischenstellungen zu erleichtern, ist das Betätigungsglied als Sollwertgeber für die Stellung des bewegbaren Teils ausgebildet, und der Antrieb ist Teil des Regelkreises, der die am Sollwertgeber gewählte Stellung mit der Iststellung des bewegbaren Teils vergleicht und das bewegbare Teil verstellt, bis die Regelabweichung zu Null geworden ist.

FIG. 8



DE 33 24 107 A 1

DP 74/82 -83

WEBASTO - WERK  
W. Baier GmbH & Co.  
8035 Stockdorf

A n s p r ü c h e

1. *Betätigungseinrichtung für bewegbare Teile zum wahlweisen Schließen oder Freigeben von Öffnungen, insbesondere für Schiebedächer und Schiebe-Hebedächer von Kraftfahrzeugen, mit einem motorischen Antrieb für das bewegbare Teil und einem Betätigungsglied zum bedarfsweisen Wirksammachen des Antriebs, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsglied (11, 14, 17, 28, 100) als Sollwertgeber für die Stellung des bewegbaren Teils (1) ausgebildet und der Antrieb Teil eines Regelkreises (2, 28, 30, 36) ist, der die am Sollwertgeber gewählte Stellung mit der Iststellung des bewegbaren Teils vergleicht und das bewegbare Teil verstellt, bis die Regelabweichung zu Null geworden ist.*
2. *Betätigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsglied (14, 17, 28, 100) einen im normalen Blickfeld des Bedienenden liegenden Wählhebel (14, 17) aufweist.*
3. *Betätigungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sollwertgeber (28, 100) oder dessen Wählhebel (14, 17) eine mechanische Raste (23) zum Erkennen mindestens einer vorgegebenen Stellung*

zugeordnet ist.

4. *Betätigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Wählhebel (14) eine den Verstellbereich des bewegbaren Teiles (1) darstellende Anzeigevorrichtung (14, 18, 19, 20, 21, 22) zugeordnet ist.*
5. *Betätigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegbare Teil (1) zu mindestens zwei unterschiedlichen Arten von Verstellbewegungen veranlaßbar ist.*
6. *Betätigungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wählschalter (11) zur Vorwahl der Art der Verstellbewegung vorgesehen und mittels eines einzigen Wählhebels (14) die Sollstellung im Verlauf aller Arten der Verstellbewegung vorgebbar ist.*
7. *Betätigungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Art der Verstellbewegung des bewegbaren Teils (1) durch die Richtung der Verstellung des Wählhebels (14, 17) mit Bezug auf eine vorbestimmte Ausgangsstellung wählbar ist.*
8. *Betätigungseinrichtung nach Ansprüchen 3 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Raste (23) auf die vorbestimmte Ausgangsstellung eingestellt ist.*
9. *Betätigungseinrichtung nach Anspruch 4 und einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung mit zusätzlichen Elementen (12, 13) zur An-*

zeige der gewählten Art der Verstellbewegung versehen ist.

10. Betätigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Wählhebel (14, 17) selbst zugleich einen Teil der Anzeigevorrichtung bildet.
11. Betätigungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Wählhebel (14, 17) gegenüber einer oder mehreren die Sollstellungen symbolisierenden, feststehenden Keildarstellungen (15, 19, 20, 21, 22) verstellbar ist.
12. Betätigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelkreis (28, 30, 36) eine Dreipunkt-Übertragungskennlinie mit Hysterese aufweist.
13. Betätigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelkreis eine Grob- und eine Feinregelstufe (74, 79) aufweist und von der Grob- auf die Feinregelstufe selbsttätig umschaltbar ist.
14. Betätigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Sollwertvorgabe und/oder zur Istwerterfassung analoge Geber, insbesondere Dreh- oder Schiebepotentiometer (28, 36, 100) vorgesehen sind.

15. *Betätigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zur Sollwertvorgabe und/oder zur Istwerterfassung digitale Geber (67) vorgesehen sind.*
16. *Betätigungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß dem digitalen Geber (67) ein Vor/Rückwärtszähler (72) nachgeschaltet ist.*
17. *Betätigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelkreis mindestens teilweise als analoger Regelkreis ausgebildet ist.*
18. *Betätigungseinrichtung nach Ansprüchen 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß dem Vor/Rückwärtszähler (72) ein D/A-Wandler (73) nachgeschaltet und der Regelkreis im übrigen als analoger Regelkreis ausgebildet ist.*
19. *Betätigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelkreis mindestens teilweise als digitaler Regelkreis ausgebildet ist.*
20. *Betätigungseinrichtung nach Ansprüchen 14 und 19, dadurch gekennzeichnet, daß den analogen Gebern (28, 36, 100) ein A/D-Wandler (89) nachgeschaltet ist.*
21. *Betätigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, gekennzeichnet durch mindestens einen zusätzlichen Geber (83, 84) zur Vorgabe eines festen Sollwertes und eine auf vorbestimmte Bedingungen an-*

sprechende Logikschaltung (98) zum Umschalten von dem verstellbaren Sollwertgeber (28, 100) auf den Festwert-Sollwertgeber (83, 84).

22. *Betätigungseinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Logikschaltung (98) durch mindestens einen auf eine vorbestimmte externe Bedingung ansprechenden Sensor (104, 105, 106) selbsttätig zum Ansprechen bringbar ist.*
23. *Betätigungseinrichtung nach Ansprüchen 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß den analogen Gebern (28, 36, 83, 84) ein einziger A/D-Wandler (89) gemeinsam zugeordnet ist und die Geber an den gemeinsamen A/D-Wandler im Zeitmultiplexbetrieb anschaltbar sind.*
24. *Betätigungseinrichtung nach Anspruch 7 oder 8 und einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Sollwertgeber-Potentiometer (100) mit einem zusätzlichen Festabgriff (100a) für ein der vorbestimmten Ausgangsstellung entsprechendes Signal versehen ist.*
25. *Betätigungseinrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sollwertgeber-Potentiometer (100) ein Spannungsteiler (101, 102) mit einem im Vergleich zu dem Gesamtwiderstand des Potentiometers kleinen Widerstand parallelgeschaltet und der Potentiometerfestabgriff (100a) mit einem Spannungsteilerabgriff (103) für das Ausgangsstellungssignal elektrisch leitend verbunden ist.*

WEBASTO - WERK  
W. Baier GmbH & Co.  
8035 Stockdorf

*Betätigungseinrichtung für bewegbare Teile,  
insbesondere für  
Schiebedächer und Schiebe-Hebedächer*

*Die Erfindung betrifft eine Betätigungseinrichtung für bewegbare Teile zum wahlweisen Schließen oder Freigeben von Öffnungen, insbesondere für Schiebedächer und Schiebe-Hebedächer von Kraftfahrzeugen, mit einem motorischen Antrieb für das bewegbare Teil und einem Betätigungsglied zum bedarfsweisen Wirksammachen des Antriebs.*

*Bei bekannten Einrichtungen dieser Art (DE-PS 19 06 084 und DE-PS 21 00 336) ist das Betätigungsglied ein Schalter oder eine Schaltergruppe, über den bzw. die der Antrieb in der gewünschten Antriebsrichtung einschaltbar bzw. ausschaltbar ist. Im Falle von Schiebedächern und Schiebe-Hebedächern werden in der Regel zusätzliche Endschalter vorgesehen, die das bewegbare Teil (den Deckel) in der Schließstellung, in der voll zurückgeschobenen Stellung oder einer voll ausgestellten Lage zum Halt kommen lassen. Gleichwohl ist die Betätigung umständlich. Insbesondere das Stillsetzen des Deckels in Zwischenstellungen ist problematisch. Um beispielsweise den Deckel eines Schiebedachs von der Schließ-*



- 7 -

stellung in eine teilweise geöffnete Stellung zu bringen, muß der Betätigungsschalter gedrückt und in gedrückter Lage gehalten werden, bis der Deckel die gewünschte Zwischenstellung erreicht hat. Wann und ob letzteres der Fall ist, kann der Fahrer nur durch unmittelbares Beobachten des Deckels feststellen, was ein Abwenden des Blickes von der Fahrbahn erfordert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Betätigungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die sich leichter bedienen läßt und die ein exaktes Anfahren von gewünschten Zwischenstellungen ohne Beobachtung des bewegbaren Teils gestattet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Betätigungsglied als Sollwertgeber für die Stellung des bewegbaren Teils ausgebildet und der Antrieb Teil eines Regelkreises ist, der die am Sollwertgeber gewählte Stellung mit der Iststellung des bewegbaren Teils vergleicht und das bewegbare Teil verstellt, bis die Regelabweichung zu Null geworden ist. Bei der Betätigungseinrichtung nach der Erfindung braucht lediglich das Betätigungsglied in eine der Sollstellung des bewegbaren Teils entsprechende Stellung gebracht zu werden. Über den Regelkreis wird dann der Antrieb selbsttätig veranlaßt, das bewegbare Teil in die Sollstellung zu bringen und dort stillzusetzen. Das bewegbare Teil selbst braucht dabei nicht beobachtet zu werden. Eine mehrmalige Betätigung entfällt, wie sie bei bekannten Einrichtungen dann notwendig war, wenn der Schalter losgelassen wurde, bevor die gewünschte Zwischenstellung erreicht oder nachdem die-

se Stellung bereits überlaufen war. Im Falle von Kraftfahrzeug-Schiebedächern oder dergleichen ist jede Ablenkung des Fahrers vermieden.

Zur weiteren Erleichterung der Einstellung weist das Betätigungsglied vorteilhaft einen im normalen Blickfeld des Bedienenden liegenden Wählhebel auf, dem zweckmäßig eine den Verstellbereich des bewegbaren Teiles darstellende Anzeigevorrichtung zugeordnet ist. Vorteilhaft ist ferner eine mit dem Sollwertgeber oder dessen Wählhebel zusammenwirkende mechanische Raste vorgesehen, die ein Erkennen mindestens einer vorgegebenen Stellung, beispielsweise der Schließstellung des bewegbaren Teils, erlaubt, ohne daß der Fahrer den Blick von der Fahrbahn abzuwenden braucht.

Das bewegbare Teil kann zu mindestens zwei unterschiedlichen Arten von Verstellbewegungen veranlaßbar sein, beispielsweise im Falle eines Schiebe-Hebedachs zu einer Schiebebewegung und einer Schwenk- oder Ausstellbewegung. Bei einer solchen Auslegung kann ein Wählschalter zur Vorwahl der Art der Verstellbewegung vorgesehen und mittels eines einzigen Wählhebels die Sollstellung im Verlauf aller Arten der Verstellbewegung vorgebbar sein. Entsprechend einer abgewandelten Ausführungsform kann die Auslegung so getroffen sein, daß die Art der Verstellbewegung des bewegbaren Teils durch die Richtung der Verstellung des Wählhebels mit Bezug auf eine vorbestimmte Ausgangsstellung wählbar ist. Die Anzeigevorrichtung ist vorzugsweise mit zusätzlichen Elementen zur Anzeige der gewählten Art der Verstellbewegung versehen, und der Wählhebel kann zweckmäßig selbst zugleich

einen Teil der Anzeigevorrichtung bilden. Eine besonders übersichtliche Anzeige wird erhalten, wenn der Wählhebel gegenüber einer oder mehreren die Sollstellungen symbolisierenden, feststehenden Keildarstellungen verstellbar ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung hat der Regelkreis eine Dreipunkt-Übertragungskennlinie mit Hysterese, wodurch ein unerwünschtes Ansprechen des Regelkreises bei geringfügigen Istwert/Sollwert-Abweichungen vermieden wird. Der Regelkreis kann eine Grob- und eine Feinregelstufe aufweisen, die beispielsweise mit einem auf zwei unterschiedliche Drehzahlen umschaltbaren Motor zusammenwirken können, wobei selbsttätig von der Grob- auf die Feinregelstufe umgeschaltet wird, um unter anderem bei fehlenden Haltekräften eine Feinpositionierung vorzunehmen. Auf diese Weise lassen sich z.B. bei einem Schiebe- oder Schiebe-Hebedach Windkräfte ausgleichen. Eine Positionsgrob- und -feinregelung kann auch in Verbindung mit einer Motordrehzahlregelung erfolgen. Die Sollwertvorgabe und die Istwerterfassung können grundsätzlich wahlweise analog oder digital erfolgen. Eine analoge Istwerterfassung hat den Vorteil, daß die Iststellung auch bei einem Netzausfall ohne Mehraufwand gespeichert bleibt. Für eine analoge Sollwertvorgabe und/oder Istwerterfassung eignen sich insbesondere Dreh- oder Schiebepotentiometer. Für eine digitale Istwerterfassung eignet sich ein digitaler Positionsgeber mit nachgeschaltetem Vor/Rückwärtszähler. Auch der Regelkreis kann analog, digital oder gemischt analog/digital ausgebildet sein. D/A-Wandler bzw. A/D-Wandler sind gegebenenfalls vorgesehen, um digitale Geber mit

einem analogen Regelkreis oder umgekehrt analoge Geber mit einem digitalen Regelkreis zusammenarbeiten zu lassen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind mindestens ein zusätzlicher Geber zur Vorgabe eines festen Sollwertes und eine auf vorbestimmte Bedingungen ansprechende Logikschaltung zum Umschalten von dem verstellbaren Sollwertgeber auf den Festwert-Sollwertgeber vorgesehen. Die Logikschaltung kann beispielsweise auf das Abstellen der Zündung oder auf einen Regensensor ansprechen, um ein Schiebe- oder Schiebe-Hebedach selbsttätig in die Schließstellung zu bringen. Umgekehrt kann die Logikschaltung durch einen Klemmschutzsensor betätigt werden, um den Deckel eines Schiebe- oder Schiebe-Hebedaches in die oder eine der Öffnungs-Endlagen zu bringen, sobald während einer Deckelverstellbewegung eine die normalerweise zu erwartende Verstellkraft übersteigende Gegenkraft ermittelt wird.

Im Falle einer Anordnung mit analogen Gebern und digitaler Signalauswertung kann zweckmäßig den Gebern ein einziger A/D-Wandler gemeinsam zugeordnet sein, und die Geber können an den gemeinsamen A/D-Wandler im Zeitmultiplexbetrieb angeschaltet werden.

Das Sollwertgeber-Potentiometer kann mit einem zusätzlichen Festabgriff für ein der vorbestimmten Ausgangsstellung entsprechendes Signal versehen sein. Einem solchen Potentiometer kann ein Spannungsteiler mit einem im Vergleich zu dem Gesamtwiderstand des Potentiometers kleinen Widerstand parallelgeschaltet sein, während der Potentiometer-Festab-

griff mit einem Spannungsteiler-Abgriff für das Ausgangssignalsignal elektrisch leitend verbunden ist. Eine derartige Ausbildung führt zu besonders einfacher Montage und gestattet eine einfache Anpassung der Stellkennlinie an die jeweiligen Bedürfnisse.

Die Erfindung ist im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den beiliegenden Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1                      schematisch ein Fahrzeug-Schiebe-Hebedach bei zurückgeschobenem Deckel,
- Fig. 2                      das Schiebe-Hebedach nach Fig. 1 in der Schließstellung,
- Fig. 3                      das Schiebe-Hebedach nach Fig. 1 bei ausgestelltem Deckel,
- Fig. 4                      eine perspektivische Darstellung eines Kraftfahrzeug-Armaturenbretts mit Sollwertgeber für das Schiebe-Hebedach nach den Fign. 1 bis 3,
- Fig. 5                      in größerem Maßstab eine schematische Darstellung des Sollwertgebers nach Fig. 4,
- Fig. 6 und 7                abgewandelte Ausführungsformen des Sollwertgebers,

- Fig. 8* eine schematische Darstellung der für das Schiebe-Hebedach vorgesehenen Betätigungseinrichtung,
- Fig. 9* ein Schaltbild eines analogen Regelkreises,
- Fig. 10* ein Blockschaltbild für einen analogen Regelkreis mit digitaler Istwert-Erfassung,
- Fig. 11* ein Blockschaltbild einer Ausführungsform mit analogen Gebern und digitaler Gebersignalauswertung,
- Fig. 12* eine bevorzugte Ausführungsform eines analogen Sollwertgebers und
- Fig. 13* die Stellkennlinie des Sollwertgebers gemäß Fig. 12.

Das in den Fign. 1 bis 3 schematisch veranschaulichte Schiebe-Hebedach weist einen Deckel 1 auf, der mittels eines in seiner Drehrichtung umsteuerbaren Elektromotors 2 über ein oder mehrere Übertragungsglieder 3, zweckmäßig in Form drucksteifer Kabel, eine Transportbrücke 4 und einen Ausstellmechanismus 5 verstellbar ist. In der Arbeitsstellung gemäß Fig. 1 ist der Deckel 1 unter einem festen Dachteil 6 zurückgeschoben, um eine Dachöffnung 7 freizugeben. In der Stellung gemäß Fig. 2 verschließt der Deckel 1 die Dachöffnung 7. Durch weiteres Vorbewegen der Transportbrücke 4

ausgehend von der Schließstellung nach Fig. 2 wird der Ausstellmechanismus 5 veranlaßt, die hintere Kante des Deckels 1 über das feste Dachteil 6 unter Verschwenken des Deckels 1 um eine nahe der Deckelvorderkante liegende Achse anzuheben.

Der Motor 2 liegt in einem weiter unten näher erläuterten Regelkreis, und die gewünschte Deckelstellung läßt sich mittels eines Sollwertgebers der in den Fign. 4 und 5 dargestellten Art vorgeben. Der Sollwertgeber ist bei dieser Ausführungsform in das Armaturenbrett 10 des Kraftfahrzeugs derart integriert, daß er im Blickfeld des Fahrers liegt. Er weist einen Kippschalter 11 auf, mit dem ausgewählt werden kann, ob der Deckel 1 ausgestellt oder verschoben werden soll. Dem Kippschalter 11 sind Anzeigesymbole 12, 13 (Fig. 5) zugeordnet, die sinnfällig erkennen lassen, wie der Kippschalter 11 für einen Übergang von Ausstellen auf Verschieben oder umgekehrt zu betätigen ist. Zu dem Sollwertgeber gehört ferner ein in diesem Fall in waagrechter Richtung verschiebbarer Wählhebel 14 zur Vorgabe der Sollstellung bei beiden mittels des Kippschalters 11 auswählbaren Arten der Verstellbewegung. Der Wählhebel ist mit Bezug auf einen Sollstellungsbereich symbolisierende, feststehende Keildarstellung 15 verstellbar und bildet damit selbst zugleich einen Teil der Anzeigevorrichtung für die Sollstellung. In Fig. 5 entspricht die linke Endstellung des Wählhebels 14 der Schließstellung gemäß Fig. 2, während der Wählhebel in seiner rechten Endstellung je nach Stellung des Kippschalters 11 entweder die voll ausgestellte (Fig. 3) oder die voll zurückgeschobene (Fig. 1) Lage des Deckels 1 vorgibt. Die in Fig. 5 veranschaulich-

te Stellung des Wählhebels 14 entspricht etwa einer 40%-igen Öffnung des Deckels 1 in der Verschiebe- oder der Ausstellrichtung.

Während bei der Ausführungsform nach Fig. 5 der Wählhebel 14 als Schieber ausgebildet und der zusätzliche Kippschalter 11 vorgesehen ist, zeigt Fig. 6 eine abgewandelte Ausführungsform, bei welcher der Wählhebel über einen Drehknopf 17 betätigt wird. Der Drehknopf 17 kann ausgehend von der Stellung nach Fig. 6 wahlweise im oder entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht werden. Die Anzeigesymbole 12, 13 lassen erkennen, daß durch Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn eine Ausstellbewegung, durch Drehen im Uhrzeigersinn dagegen eine Verschiebewegung des Deckels gewählt wird. Die Größe dieser Bewegungen wird durch die Lage eines Pfeilsymbols 18 des Drehknopfs 17 mit Bezug auf Keildarstellungen 19 bzw. 20 angezeigt. Auf diese Weise kann der zusätzliche Kippschalter 11 der Fig. 5 entfallen.

Eine weitere Ausführungsform des Sollwertgebers, die gleichfalls ohne den Kippschalter 11 auskommt, ist in Fig. 7 veranschaulicht. Es ist dort ein Wählhebel 14 entsprechend Fig. 5 vorgesehen, der jedoch ausgehend von einer der Deckelschließstellung entsprechenden Ausgangsstellung wahlweise nach links oder nach rechts verschoben werden kann. Eine Verschiebung nach links bewirkt entsprechend dem Symbol 12 ein Ausstellen des Deckels 1 um einen an einem Keil 21 ablesbaren Betrag, während durch Verschieben des Wählhebels 14 nach rechts in der durch das Symbol 13 angedeuteten Weise der Deckel 1 um eine Strecke zurückgeschoben werden kann, die



an einem Keil 22 ablesbar ist. Entsprechend Fig. 8 ragt der Wählhebel 14 durch einen Schlitz 25 des Armaturenbretts 10 hindurch. Er ist mit einem auf der Rückseite des Armaturenbretts 10 sitzenden Schiebepotentiometer 28 gekoppelt. Damit der Fahrer die dem Schließzustand des Deckels 1 entsprechende Ausgangsstellung des Wählhebels 14 erkennen kann, ohne auf den Wählhebel schauen zu müssen, und/oder um diese Stellung genau zu definieren, ist eine Federraste 23 mit einer unter Federvorspannung stehenden Kugel 24 vorgesehen, die sich in eine Ausnehmung 26 des Wählhebels 14 einlegt, wenn dieser die Ausgangsstellung erreicht (Fig. 7). Die Federraste 23 ist in der Verschieberichtung des Wählhebels 14 justierbar. Für diesen Zweck ist beispielsweise eine parallel zu dem Schlitz 25 verlaufende Führungsstange 27 vorgesehen, auf welcher die Federraste 23 verschoben und mittels einer Klemmschraube 27a fixiert werden kann. Es versteht sich, daß weitere vorgegebene Stellungen auf gleiche oder ähnliche Weise kenntlich gemacht werden können.

Das Potentiometer 28 setzt die vom Fahrer eingestellte Lage des Wählhebels 14 in ein elektrisches Sollwertsignal um, das über eine Leitung 29 einem Regler 30 zugeht. Das Übertragungsglied 3 wird vom Elektromotor 2 über eine Rutschkupplung 31 und ein Ritzel 32 angetrieben. Auf der Ritzelwelle 33 sitzt ein Zahnrad 34, das mit einem Zahnrad 35 auf der Stellwelle eines Mehr-Gang-Potentiometers 36 kämmt. Das Potentiometer 36 wandelt die Iststellung des Deckels 1 in ein elektrisches Istwertsignal um, das dem Regler 30 über eine Leitung 37 zugeht.

Die gewünschte Stellung des Deckels 1 wird am Wählhebel 14 eingestellt. Der Wählhebel 14 verstellt dabei das Potentiometer 28. Weicht das vom Potentiometer 28 an den Regler 30 gegebene Sollwertsignal von dem vom Potentiometer 36 angelieferten Istwertsignal ab, beaufschlagt der Regler 30 über eine Leitung 38 den Motor 2 mit einem Treibersignal. Der Motor 2 treibt über die Rutschkupplung 31 und das Ritzel 32 den Deckel an. Aufgrund der Verstellung des Deckels ändert sich das vom Potentiometer 36 auf die Leitung 37 gegebene Istwertsignal. Sobald letzteres mit dem Sollwertsignal vom Potentiometer 28 in Übereinstimmung gebracht ist, wird das Treibersignal auf der Leitung 38 zu Null. Der Motor 2 bleibt stehen. Der Deckel 1 wird in der mittels des Wählhebels 14 vorgegebenen Stellung stillgesetzt. Der Fahrer kann dabei die Deckelstellung an den Keilen 15 bzw. 19, 20 bzw. 21, 22 leicht ablesen. Er braucht nicht den Kopf zu wenden, um sich zu vergewissern, welche Zwischenstellung oder auch Endstellung der Deckel 1 einnimmt.

In Fig. 9 ist eine bevorzugte Ausführungsform eines analogen Regelkreises dargestellt. Eine Schaltung dieser Art ist an sich bekannt (Elektronik, Heft 2, 1982, Seiten 67 und 68), so daß eine kurze Erläuterung ausreicht. Das Sollwertsignal geht vom Potentiometer 28 über die Leitung 29 und einen Widerstand 40 an den invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers 41, an dessen nicht-invertierendem Eingang das Istwertsignal über einen Widerstand 42 anliegt. Zwischen dem Ausgang des Operationsverstärkers 41 und Masse liegt ein Spannungsteiler mit Widerständen 43, 44. Der Koppelpunkt der Widerstände 43, 44 ist über einen Gegenkopplungswiderstand 45 an den invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 41 ange-

schlossen. Die vom Operationsverstärker 41 verstärkte Regelabweichung gelangt auf ein Dreipunktglied, zu dem insbesondere zwei in Reihe geschaltete, entgegengesetzt gepolte Z-Dioden 46, 47 und ein Operationsverstärker 48 gehören. Die Z-Dioden liegen zwischen dem Ausgang des Operationsverstärkers 41 und dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 48, der über einen Widerstand 49 gegengekoppelt ist. Zwischen dem Ausgang des Operationsverstärkers 48 und Masse liegt ein Spannungsteiler mit Widerständen 51, 52. Der Koppelpunkt der Widerstände 51, 52 ist an den nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers 48 angeschlossen, wodurch für eine Mitkopplung gesorgt wird. Zwischen dem nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers 48 und Masse liegt ein Kondensator 53, der Schwingungen bei den Umschaltpunkten des Dreipunktgliedes verhindert. Das Dreipunktglied hat, wie bekannt, als Übertragungskennlinie eine Dreipunkt-Kennlinie mit Hysterese, wobei die Hysterese über das Teilverhältnis der Widerstände 51, 52 beliebig einstellbar ist. Die Einschaltpunkte werden dagegen von der Zenerspannung der Z-Dioden 46, 47 bestimmt. Bei Gleichheit von Sollwert und Istwert wird das Stellsignal am Ausgang des Operationsverstärkers zu Null. Im Falle eines positiven Stellsignals wird über einen Treibertransistor 55 ein Leistungstransistor 56 stromführend gemacht, in dessen Kollektor-Emitterkreis ein Relais 57 liegt. Der Relaiskontakt 58 wird umgeschaltet. Gleichzeitig bleiben ein Treibertransistor 59 und ein diesem zugeordneter Leistungstransistor 60 stromlos. Der Relaiskontakt 61 eines im Kollektor-Emitterkreis des Transistors 60

liegenden Relais 62 bleibt in der in Fig. 9 gezeigten Schaltstellung. In diesem Betriebszustand wird an die eine Klemme 63 des Motors 2 positives Potential angelegt, während an der anderen Klemme 64 des Motors 2 negatives Potential anliegt. Der Motor 2 läuft, bis das Stellsignal am Ausgang des Operationsverstärkers 48 zu Null wird und das Relais 57 abfällt. Überschreitet dagegen das Stellsignal einen vorbestimmten negativen Wert, werden die Transistoren 59, 60 stromführend gemacht, wodurch die Spannung am Motor mit Bezug auf den zuvor erläuterten Betriebszustand umgepolt wird. Der Motor 2 läuft in entgegengesetzter Drehrichtung, bis die Regelabweichung wieder zu Null wird.

Fig. 10 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform des Regelkreises mit digitaler Istwerterfassung. Dabei ist an den Motor 2 ein digitaler Positionsgeber 67 angeschlossen, der insbesondere als mechanischer, optischer oder magnetischer Positionsgeber ausgelegt sein kann. In Fig. 10 ist eine vom Motor 2 angetriebene Strichscheibe oder Blendenscheibe 68 mit zwei zugeordneten Lichtschranken 69, 70 angedeutet. Die Lichtschranken 69, 70 sind an einen Richtungsdiskriminator 71 angeschlossen, der aus der Phasenlage der Ausgangssignale der Lichtschranken 69, 70 die Drehrichtung des Motors 2 bestimmt. Dem Richtungsdiskriminator 71 ist ein Vor/Rückwärtszähler 72 nachgeschaltet, der die Positionssignale des Positionsgebers 67 in der einen Drehrichtung des Motors 2 in Vorwärtsrichtung sowie in der anderen Drehrichtung des Motors 2 in Rückwärtsrichtung zählt. Auf den

Zähler 72 folgt ein D/A-Wandler 73 zum Umwandeln des digitalen Istwertsignals in ein analoges Istwertsignal. Letzteres wird in einem Fensterkomparator 74 mit dem vom Potentiometer 28 kommenden Sollwertsignal verglichen. Bei einer außerhalb der Fensterbreite des Komparators 74 liegenden Regelabweichung in der einen oder der anderen Richtung geht über eine Leitung 75 und einen Schaltkontakt 76 ein Stellsignal an eine elektronische Leistungsstufe 77, die den Motor 2 zu einer Drehung in der einen oder der anderen Richtung veranlaßt. Wird das Stellsignal des Komparators 74 zu Null, wird über eine Leitung 78 der Kontakt 76 auf den Ausgang eines Differenzverstärkers 79 umgeschaltet, der gleichfalls mit dem Istwert- und dem Sollwertsignal beaufschlagt ist, jedoch einen Feinpositionierkreis bildet, um beispielsweise bei fehlenden Haltekräften auf den Deckel 1 einwirkende Windkräfte auszugleichen. Dabei kann ein z.B. durch Umschalten von Motorwicklungen auf zwei Drehzahlen umschaltbarer Elektromotor 2 vorgesehen sein, und die hohe Drehzahlstufe kann an den Komparator 74 aufweisenden Grobpositionierkreis sowie die niedrige Drehzahlstufe an den Feinpositionierkreis mit dem Differenzverstärker 79 angeschlossen sein, um auf diese Weise eine Grobpositionierung mit hoher Verstellgeschwindigkeit sowie eine Feinpositionierung mit niedriger Verstellgeschwindigkeit durchzuführen. Dem Motor 2 kann ferner eine Drehzahlregelstufe zugeordnet sein, und die Solldrehzahl kann abhängig von der Größe der Regelabweichung im Positionsregelkreis gemacht werden. Auf diese Weise kann bei einer großen Abweichung der Sollstellung von der Iststellung des Deckels 1 letzterer rasch in die Nähe der Iststellung gebracht werden.

um dann die gewünschte Lage verhältnismäßig langsam und mit entsprechend erhöhter Genauigkeit anzufahren.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 11 erfolgt die Auswertung der von den Potentiometern 28 und 36 sowie von zusätzlichen Potentiometern 83, 84 kommenden Soll- und Iststellungssignale digital. Für diesen Zweck sind die Ausgänge der Potentiometer 28, 36, 83, 84 über elektronische Schalter 85, 86, 87, 88 im Zeitmultiplexbetrieb an einen A/D-Wandler 89 anschaltbar, der die analogen Stellungssignale in digitale Signale umwandelt. Mit diesen digitalen Stellungssignalen wird ein Mikrocomputer 90 beaufschlagt. Der aus dem Bordnetz über eine Spannungsversorgungs- und Takterzeugungsstufe 91 gespeiste Mikrocomputer 90 führt den oben erläuterten Vergleich von Soll- und Iststellung durch, und er gibt bei entsprechenden Regelabweichungen Stellsignale über Steuerleitungen 92 bzw. 93 an die Leistungstransistoren 56 bzw. 60. Der Motor 2 wird über die Kontakte 58, 61 der Relais 57, 62 bedarfsweise an Spannung gelegt. Die Ansteuerung der Schalter 85 bis 88 erfolgt über Steuerleitungen 94, 95, 96 bzw. 97 vom Mikrocomputer 90. Mittels der Potentiometer 83 und 84 werden vorbestimmten Deckelstellungen, beispielsweise der Schließstellung bzw. der vollen Offenstellung des Deckels 1, entsprechende Sollstellungssignale angeliefert. An Eingänge des Mikrocomputers 90 sind eine Logikschaltung 98 und Kodierschalter 99 angeschlossen, um besonders vorprogrammierte Bewegungsvorgänge auszulösen. Beispielsweise kann die Logikschaltung 98 in Abhängigkeit von dem Zündschloß des Kraftfahrzeuges über einen Sensor 104 betätigt werden, um beim Verriegeln

des Zündschlosses den Eingang des A/D-Wandlers 89 von dem Potentiometer 28 auf das Potentiometer 83 umzuschalten und damit unabhängig von der jeweiligen Einstellung des Potentiometers 28 den Deckel 1 unter dem Einfluß des festen Sollstellungssignals des Potentiometers 83 selbsttätig in die Schließstellung zu überführen. Ein solches automatisches Schließen des Deckels 1 kann beispielsweise auch von der Logikschaltung 98 aufgrund eines mit ihr verbundenen Regensensors 105 ausgelöst werden, so daß der Deckel 1 schließt, wenn Regen einsetzt. Des weiteren kann die Logikschaltung 98 mit einem Klemmschutzsensor 106 gekoppelt sein, der anspricht, wenn der Verstellbewegung des Deckels 1 ein übermäßiger Widerstand entgegengesetzt wird. In diesem Fall wird über den Mikrocomputer 90 ein Umschalten des A/D-Wandlers 89 von dem Potentiometer 28 auf das Potentiometer 84 bewirkt, um den Deckel 1 in Richtung auf die voll geöffnete Stellung zu bewegen. Die Kodierschalter 99 ermöglichen eine Anpassung an verschiedene Kundenwünsche bezüglich der einzelnen Funktionsabläufe. Die gezeigte Relaisansteuerung des Motors 2 kann durch eine beliebige Leistungselektronikstufe ersetzt werden.

In der Praxis werden die einzelnen Baugruppen der geschilderten Betätigungseinrichtung in der Regel für die Serienmontage getrennt angeliefert. Dies bedingt eine Abstimmung zwischen dem Regelkreis, insbesondere den Soll- und Istwertgebern, und dem zu positionierenden Teil (Deckel 1). Diese Abstimmung kann in Falle der Ausführungsform nach den Fig. 8 bis 11 zweckmäßig so vorgenommen werden, daß der eigentliche Regler 30 mit

dem Istwertgeber 36, dem Sollwertgeber 28 und dem Motor 2 elektrisch verbunden wird. Der Sollwertgeber 28 wird in die gewünschte Ausgangsstellung (Null-Lage) gebracht. Dann wird die Versorgungsspannung angelegt und eingeschaltet. Der Motor 2 und der Istwertgeber 36 laufen automatisch in die Null-Lage. Daraufhin wird an Stelle des Motors 2 ein Spannungsmeßgerät mit dem Regler verbunden, und der weiterhin in der Null-Lage stehende Sollwertgeber 28 wird an Stelle des Istwertgebers 36 angeschlossen. Nunmehr wird der Wählhebel 14 zusammen mit der eingerasteten Federraste 23 mechanisch verstellt, bis an den Motoranschlüssen keine Spannung mehr anliegt. In dieser Stellung wird die Federraste 23 fixiert. Die Originalverschaltung wird wiederhergestellt. Schließlich wird der Antrieb in die Schiebedachmechanik 3,4, 5 eingebaut, die sich in der Null-Lage befindet. Nach der Kopplung des so abgeglichenen Regelkreises mit der Dachmechanik ist der Einbau beendet.

Die erläuterte Abstimmung läßt sich weiter vereinfachen, wenn statt des Potentiometers 28 ein Sollwertgeberpotentiometer 100 mit Null-Lagen-Festabgriff 100a verwendet wird, dem entsprechend Fig. 12 ein Spannungsteiler bestehend aus Widerständen 101 und 102 parallelgeschaltet ist. Der Gesamtwiderstand  $R_1 + R_2$  des Spannungsteilers 101, 102 ist klein im Vergleich zu dem Gesamtwiderstand  $P_1$  des Potentiometers 100. Der Abgriff 100a ist mit dem Spannungsteilerabgriff 103 elektrisch leitend verbunden, und die mechanische Raststellung (Federraste 23) wird in Übereinstimmung mit dem Abgriff 100a vorjustiert. Damit kann die oben beschriebene Justierung der Stellmechanik entfallen. Durch geeignete Wahl der Widerstandswerte



$R_1$  und  $R_2$  der Widerstände 101 bzw. 102 kann die Null-Lage in Anpassung an den jeweiligen Dachtyp auf jeden gewünschten Wert des Stellbereichs des Sollwertgebers, z.B. in die Mitte dieses Stellbereiches, gelegt werden. Letzteres ist in der Stellkennlinie gemäß Fig. 13 angedeutet. Dort sind, normiert bezüglich der anliegenden Versorgungsspannung  $U_B$  des Potentiometers 100 das variable Sollstellungssignal  $U_S$  und das Nullstellungssignal  $U_N$  in Abhängigkeit von dem Prozentsatz des Stellbereichs wiedergegeben. Unter der Bedingung, daß

$$R_1, R_2 \ll P_1$$

ist

$$\frac{U_N}{U_B} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Die gezeigte Parallelschaltung von Potentiometer 100 und Spannungsteiler 101, 102 sorgt zugleich für eine vorteilhafte Linearisierung der Stellkennlinie.

Der Abgriff 101a kann z.B. auf das Potentiometer 100 aufgedampft sein. Es ist aber auch möglich, die Anordnung so zu treffen, daß sich der Festabgriff 101a im Stellbereich beliebig festlegen läßt. In einem solchen Fall kann für eine Kennlinienverstellung im gesamten darstellbaren Bereich gesorgt werden.

Es versteht sich, daß im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abwandlungen möglich sind. Beispielsweise kann die Anordnung voll digital ausgelegt sein. In einem solchen Fall kann als Sollwertgeber an Stelle des Potentiometers 28 z.B. ein Kodierschalter vorgesehen sein. Der Motor 2

kann als impulsgesteuerter Schrittmotor ausgelegt sein. Die Rutschkupplung 31 stellt einen Einklemmschutz dar, der bewirkt, daß der Deckel 1 bei Überschreiten eines vorgegebenen Betätigungswiderstands stehenbleibt. Dabei geht der Istwert nicht verloren, weil der Istwertgeber mit dem abtriebsseitigen Teil der Rutschkupplung 31 verbunden ist. Zusätzlich oder an Stelle der Rutschkupplung 31 kann auch eine elektrische Abschaltvorrichtung vorgesehen sein, um bei übermäßigem Betätigungswiderstand den Motor 2 stromlos zu machen. Die erläuterte Betätigungseinrichtung eignet sich auch zum Verstellen von Belüftungsklappen und ähnlichen bewegbaren Teilen, die wahlweise in Zwischenstellungen gebracht werden sollen. Dazu gehören unter anderem auch Hebedächer, durch Fensterheber betätigbare Seitenfenster und seitliche Ausstellfenster.

FIG. 1

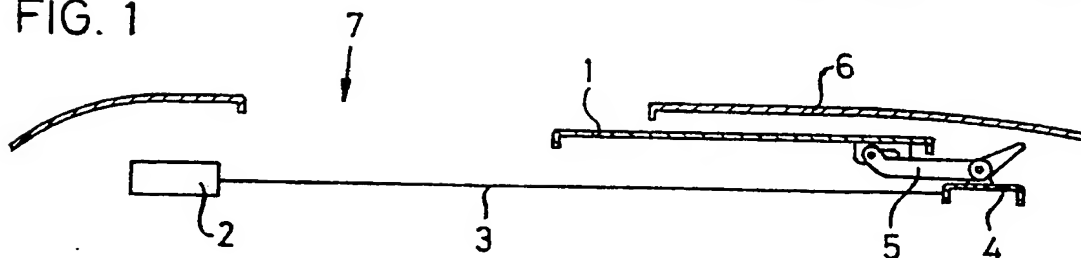


FIG. 2

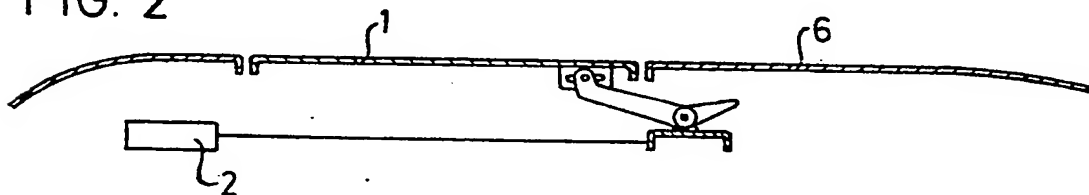


FIG. 3

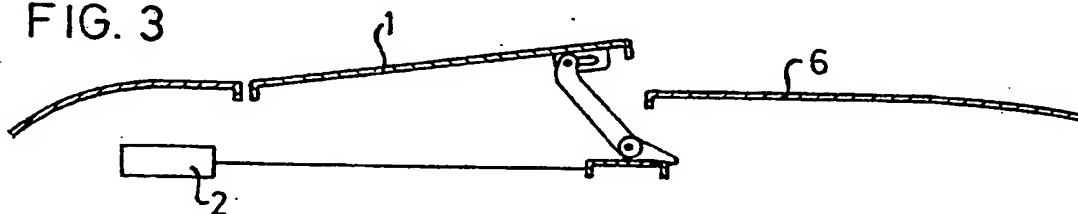
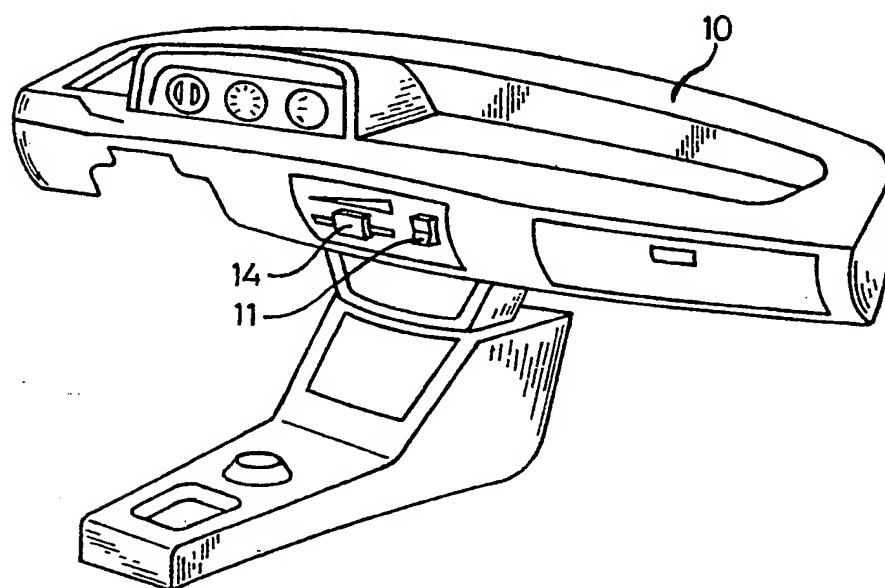


FIG. 4



25.

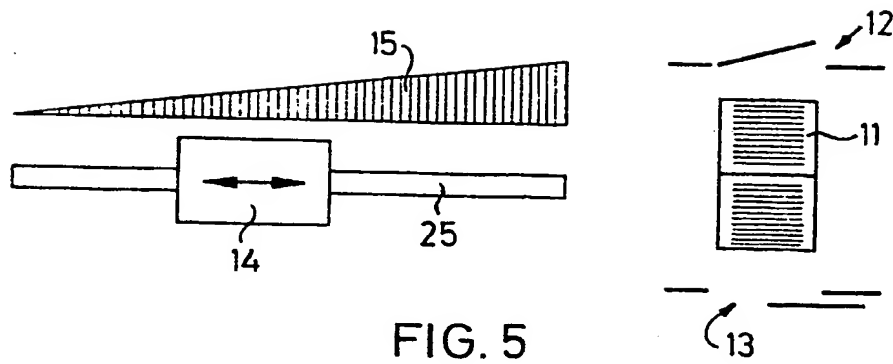


FIG. 6

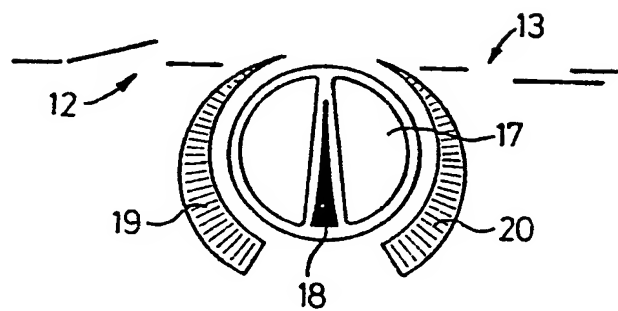


FIG. 7

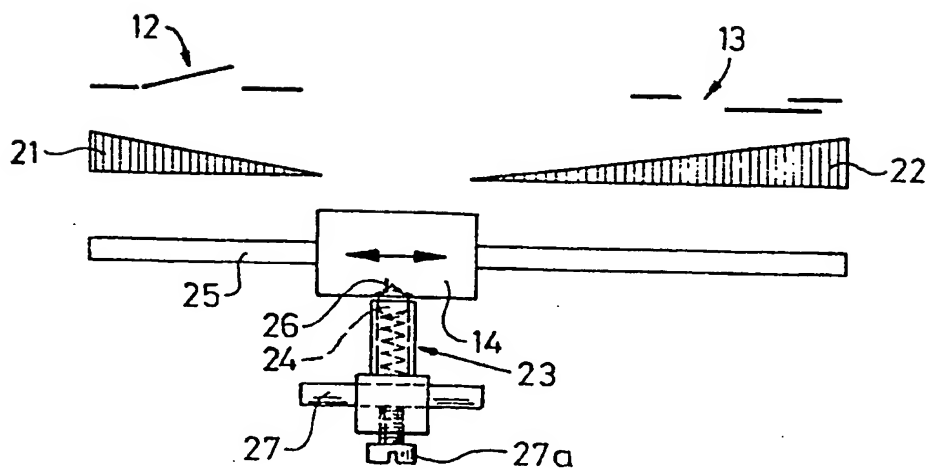


FIG. 8

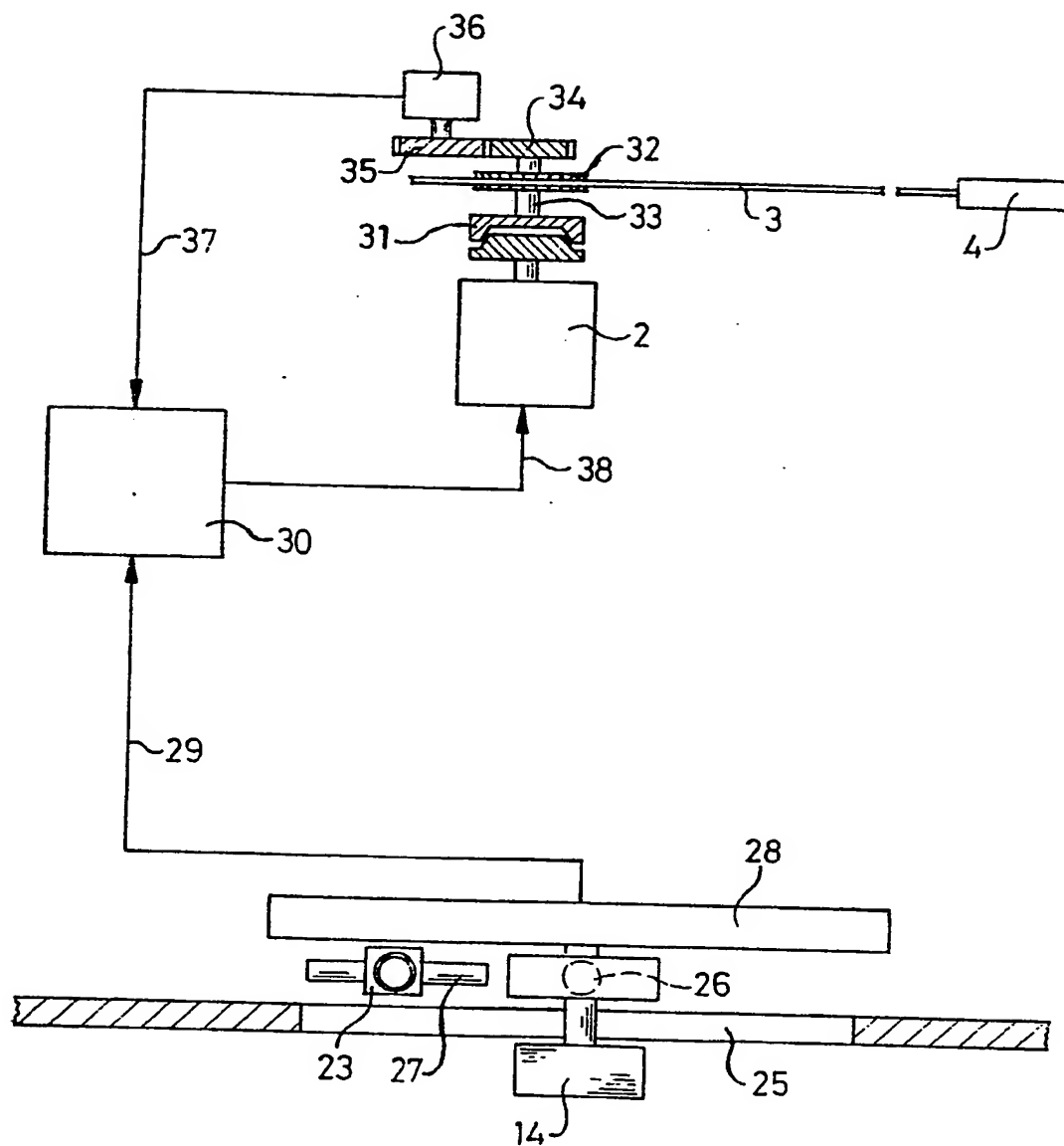


FIG. 9

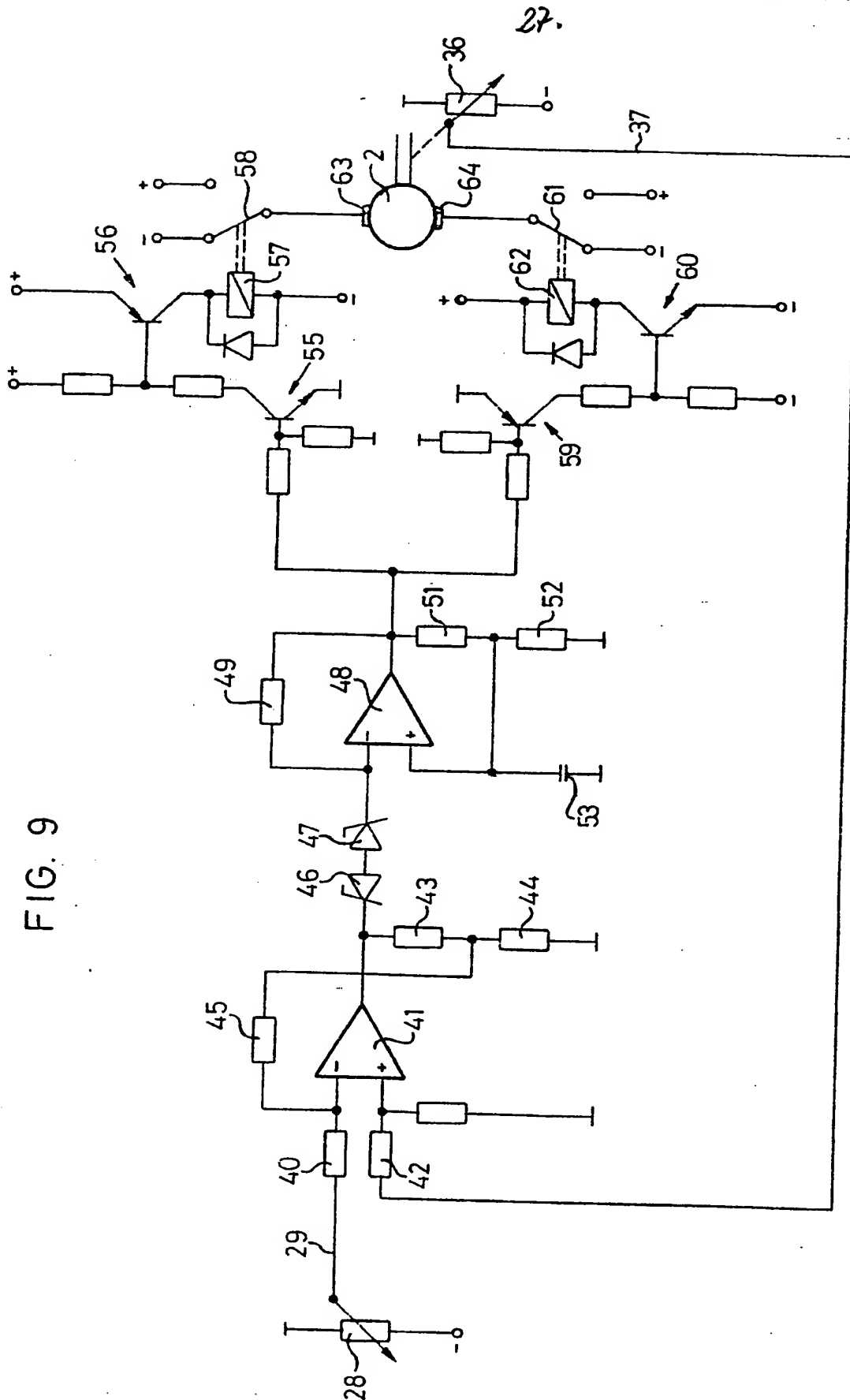
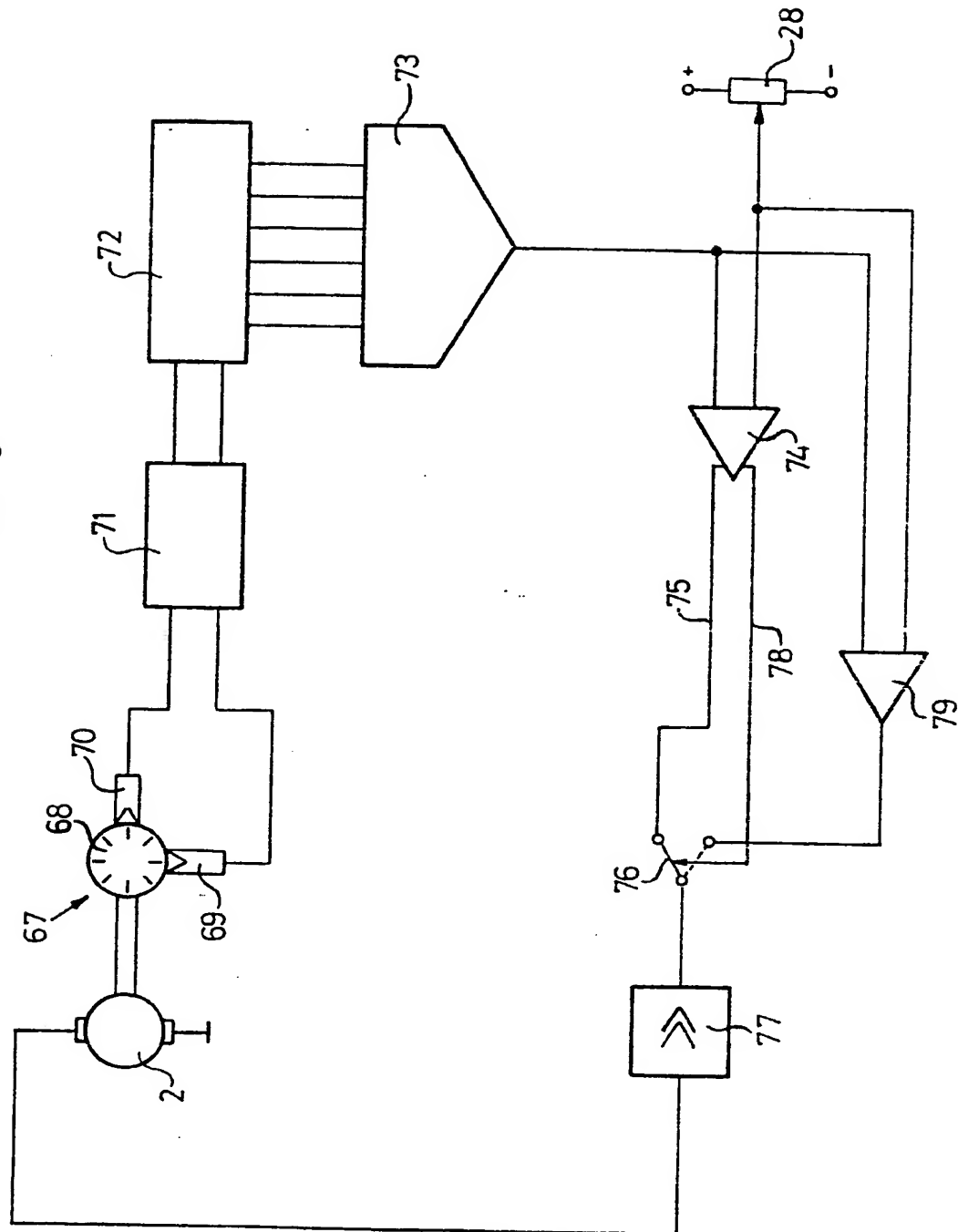


FIG. 10



29.

FIG. 11

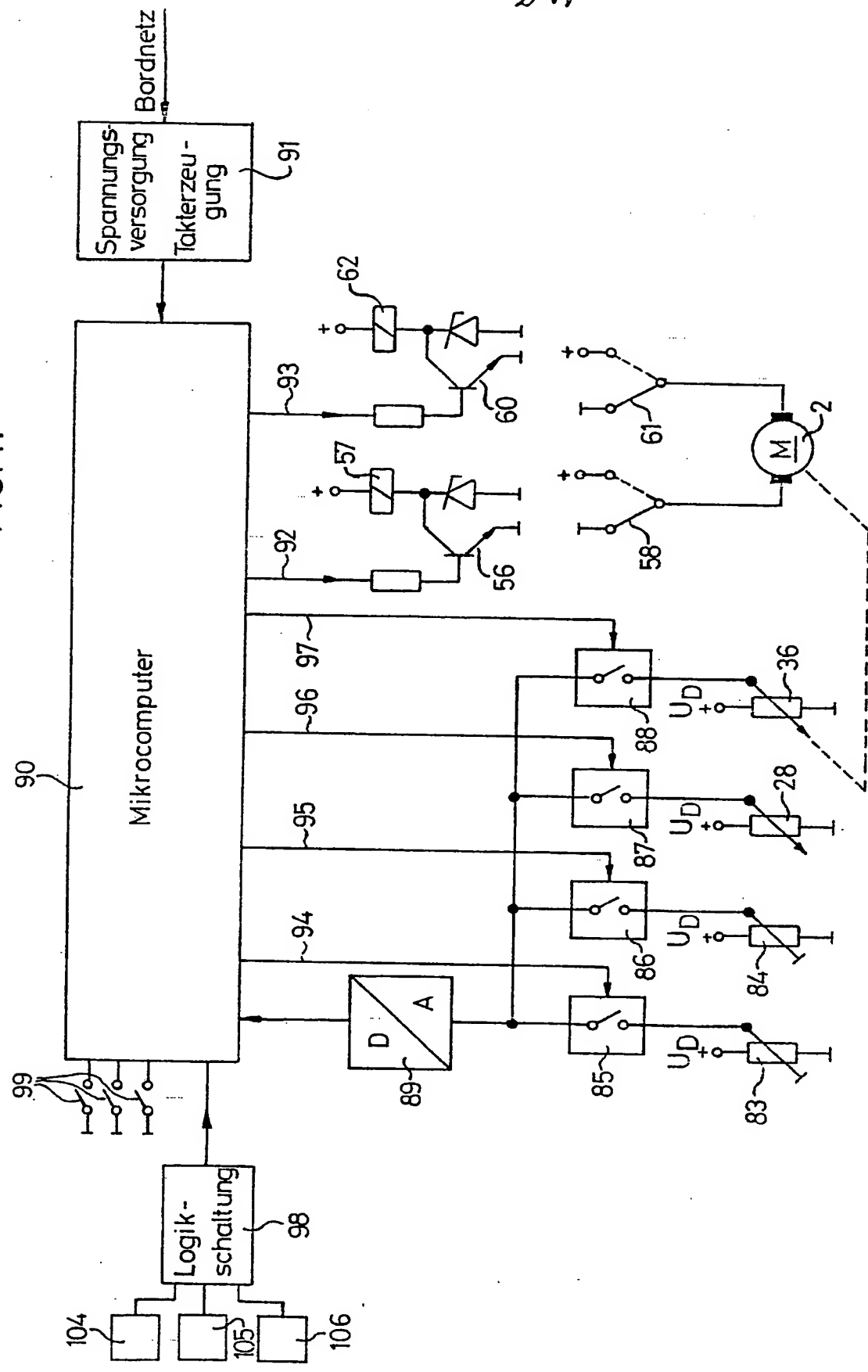




FIG. 12

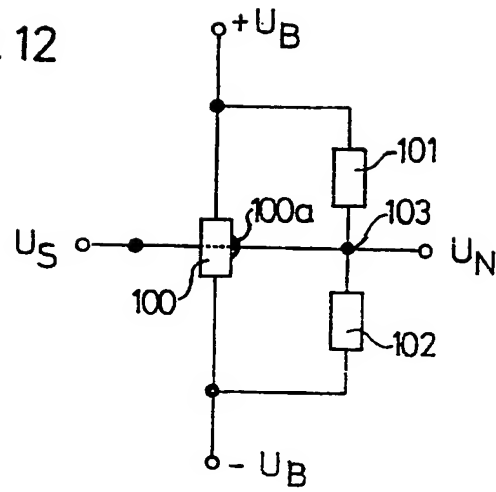


FIG. 13

